 doi 10.3969/j.issn.1673-4254.2016.06.02 J South Med Univ, 2016, 36(6): 744-750

流行病学调查

中国危重症住院患者急性肾损伤的流行病学分析

雷 莹,聂 晟,孙丹华,宾 伟,徐 欣
南方医科大学南方医院肾内科//国家肾脏病临床研究中心//器官衰竭防治国家重点实验室,广东 广州 510515

摘要:目的 明确中国危重症住院患者中急性肾损伤(AKI)的流行病学现状,包括AKI的发生率、临床特征、院内预后及相关危险因素。**方法** 收集全国9家地区性中心医院2013年间所有成人危重症住院患者的住院病历资料及血肌酐检验资料,AKI诊断及分期采用改善全球肾脏病预后组织(KDIGO)2012年提出的AKI诊断标准。回顾性分析所有纳入患者的人口学特征、临床合并症、AKI分期、院内预后、危险因素等指标。**结果** 符合入选标准的危重症患者共14305人,其中4298人(30.04%)发生AKI,AKI 1、2、3期患者分别为2240(52.1%)、845(19.7%)及1213(28.2%)。AKI患者死亡716人,院内死亡率为16.7%,死亡风险优势比为7.59(95% CI 6.54~8.79, P<0.001)。随着AKI分期升高,患者住院天数延长、日均住院花费增多、死亡率升高(P值均小于0.001)。多因素Logistic回归分析发现慢性肾脏病(CKD)(OR=5.45, 95% CI: 4.71~6.32, P<0.001),肾外器官衰竭(OR=12.57, 95% CI: 11.24~14.07, P<0.001),休克(OR=2.44, 95% CI: 2.01~2.96, P<0.001),心脏手术(OR=5.96, 95% CI: 5.16~6.87, P<0.001)等是危重症患者发生AKI的独立危险因素。在血肌酐变化符合KDIGO诊断标准的AKI人群中,仅有5.4%的患者出院有"AKI"诊断。**结论** 危重症患者中AKI发生率高,预后差。AKI分期与院内预后相关,CKD、肾外器官衰竭、休克、心脏手术是危重症住院患者AKI主要的危险因素。住院期间多数AKI被漏诊,我们应提高对住院患者尤其是危重症患者AKI的重视。
关键词:急性肾损伤;危重症;发生率;危险因素

Epidemiology of acute kidney injury in Chinese critical patients

LEI Ying, NIE Sheng, SUN Danhua, BIN Wei, XU Xin
Department of Nephrology, Nanfang Hospital, Southern Medical University/ National Clinical Research Center for Kidney Disease/State Key Laboratory of Organ Failure Research, Guangzhou 510515, China

Abstract: Objective To investigate the epidemiological profile of acute kidney injury (AKI) in the Chinese critical patients. **Methods** The hospitalization data and serum creatinine data of critically ill adult patients were collected from 9 regional central hospitals across China in 2013. Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO 2012) criteria was used to define and stage AKI. The demographic characteristics of the patients, comorbidities, stage of AKI, in-hospital outcomes and risk factors were retrospectively analyzed. **Results** Of the total of 14 305 critically ill patients included in the study, 4298 (30.04%) were identified to have AKI, including 2240 (52.1%) in stage 1, 845 (19.7%) in stage 2, and 1213 (28.2%) in stage 3. The in-hospital mortality rate was 16.7% (716/4298) and the odds ratio for death was 7.59 (95%CI 6.54-8.79, P<0.001). The length of hospital stay, daily cost, and mortality rate were associated with the stage of AKI. Multivariate analysis identified chronic kidney disease (OR=5.45, 95%CI: 4.71-6.32, P<0.001), extra-renal organ failure (OR=12.57, 95%CI: 11.24-14.07, P<0.001), shock (OR=2.44, 95%CI: 2.01-2.96, P<0.001) and cardiac surgery (OR=5.96, 95%CI: 5.16-6.87, P<0.001) as the independent risk factors for AKI. Only 5.4% of the AKI patients whose serum creatinine change met the KDIGO criteria during hospitalization received the diagnosis of AKI upon discharge. **Conclusion** AKI is common in critically ill patients and associated with high mortality rates and poor outcomes. The stage of AKI is related with the in-hospital outcomes of the patients. Chronic kidney disease, extra-renal organ failure, shock and cardiac surgery are the major risk factors for AKI in these patients. Missed diagnosis occurs in most of the AKI cases, which urges more awareness of the condition in the critically ill patients during hospitalization.
Key words: acute kidney injury; critical illness; incidence; risk factors

急性肾损伤(AKI)是住院患者,尤其是危重症患者常见的并发症,患者死亡率高,预后差[1-3]。既往研究报道危重症患者AKI的发生率在5.7%~67%[4-6],院内死亡率在24.2%~72.6%之间[7-9]。近年来,急性肾损伤已发展成为全球性的公共健康问题,每年约有1300万住院患者发生AKI,约170万人死于AKI及其并发症,这其中85%以上都发生在中低收入水平的发展中国家[10-11]。2013年,国际肾脏病学会向全球发出呼吁,提出急性肾损伤防治的"0 by 25"计划,即在2025年前将可预防的急性肾损伤死亡率降低为零[12]。这对于全世界尤其是发展中国家的肾脏病领域医务工作者都是巨大的机遇与挑战。

收稿日期:2016-03-05
基金项目:国家自然科学基金重点项目(81430016);国家科技支撑计划(2015BAI2B07)
Supported by National Natural Science Foundation of China (81430016).
作者简介:雷 莹,在读硕士研究生,E-mail: leiying_1990922@163.com
通信作者:徐 欣,教授,博士生导师,E-mail: xux007@163.com

由于缺乏有效的治疗手段,急性肾损伤防治的关键在于早期预防,尤其是对于高危患者及相关危险因素的早期干预[10]。因此,了解高危人群(如危重症患者)急性肾损伤的相关流行病学现状,明确急性肾损伤发生的相关危险因素,对于进一步提高急性肾损伤防治水平具有重要意义。目前国内对于危重症患者急性肾损伤的流行病学研究多为单中心、单病种、小样本量研究[13-14],全国性的多中心研究尚不多[15],危重症患者急性肾损伤的准确发生率、预后以及相关危险因素尚不够明确。有鉴于此,我们在全国9家中心医院联合开展了一项多中心、多学科急性肾损伤流行病学调查,旨在明确中国危重症住院患者急性肾损伤的流行病学现状。

1 对象和方法

1.1 研究对象

选取2013年1月1日~2013年12月31日我国9家三甲医院(南方医科大学南方医院、广东省人民医院、中山大学孙逸仙纪念医院、贵州省人民医院、华中科技大学同济医学院附属同济医院、复旦大学附属华山医院、大连医科大学附属第二医院、东南大学附属中大医院、郑州大学第一附属医院)所有危重症患者,查询医院电子病历数据库及血肌酐检验数据库,满足所有入选标准及不符合任意一条排除标准的患者组成研究人群。入选标准:(1)住院期间曾经入住ICU的患者(包括心内科、外科及综合重症监护病房等);(2)住院期间任一7 d时间窗内有2次或2次以上血肌酐检测。排除标准:(1)年龄小于15岁或大于100岁;(2)终末期肾病接受维持性透析;(3)肾移植患者。多次入院患者,仅分析第1次入院时情况[16]。

1.2 研究方法

1.2.1 病例资料收集 资料收集如前文章所述[16]。收集入选病例相关资料,包括一般人口学资料、基础疾病、出入院诊断、住院时间、住院花费、实验室及影像检查资料、并发症、合并肾外器官衰竭情况、出院情况(是否死亡)及住院总花费等。实验室检查包括患者肌酐检测值及检测时间。

1.2.2 AKI定义及分级 血肌酐变化符合(KDIGO, 2012)AKI临床实践指南的诊断标准的,包括:(1)以AKI入院的患者;(2)住院期间发生AKI的患者,即满足①48 h内血肌酐上升≥26.5 μmol/L(0.3 mg/d);②7 d内血肌酐升至1.5倍基线值以上。AKI分期采用KDIGO分期标准[17]。AKI病例筛选方法如下:将危重症患者住院期间所有血肌酐检测值按时间排序,设定患者任意血肌酐检测时间点t,该时间点后7 d内的所有血肌酐值与前7 d所有肌酐检测值的平均值相比,如果肌酐值升高满足KDIGO标准,即认为该天发生AKI。此时间点t前7 d所有检测的肌酐值的平均值定义为基线肌酐值[16]。本研究仅采用KDIGO的血清肌酐诊断标准。

1.2.3 合并症定义 患者合并症从出入院时国际疾病分类编码(ICD-9)诊断编码中提取,合并症严重程度采用查尔森合并症指数[18-19]评定。

1.2.4 肾外脏器衰竭定义 包括急性心力衰竭、肝功能衰竭及呼吸功能衰竭。

1.2.5 结局事件定义 首要结局事件为住院期间患者死亡,其他结局事件包括患者住院时间,住院日均花费,肾脏恢复情况,肾外脏器衰竭情况等。

1.3 统计方法

满足正态分布条件的连续性变量以均数±标准差的形式表示,组间比较应用t检验;非正态分布的连续性变量用中位数和四分位数间距(P25, P75)表示,组间比较应用Wilcoxon秩和检验;计数资料以构成比或百分率表示,组间比较应用χ^2检验;采用单因素及多因素Logistic回归分析危重症患者发生AKI的相关危险因素,分析结果以优势比(OR)表示,可信区间(CI)为95%,$P<0.05$则认为差异具有统计学意义。使用Epidata软件(version2.0, Epidata Association, Odense, Denmark)录入所有数据,统计分析均采用EmpowerStats与R软件进行数据处理。

2 结果

2.1 危重症患者的基本资料及AKI发生率

2.1.1 研究人群 在2013年1月1日~2013年12月31日9家中心医院共有30761人次入住ICU,27029人次在住院期间任一7 d时间窗内有2次或2次以上血肌酐检测。排除年龄小于15或者大于100岁(6819人次),终末期肾病维持性透析患者(1028人次)、肾移植患者(19人次),重复住院者(4858人次),最后共有14305位患者符合纳入标准。

2.1.2 AKI发生率 根据KDIGO标准,共有4298名危重症患者发生AKI,发生率为30.04%,AKI 1、2、3期患者分别为2240(52.1%)、845(19.7%)及1213(28.2%)。

2.1.3 AKI患者一般情况 AKI患者年龄57.94±17.16岁,男女比例1.64:1;研究人群特征见表1。与非AKI人群相比,AKI患者男性较多,年龄偏大,合并症增多,查尔森合并症指数增高。

2.1.4 AKI诊断率 在血肌酐变化符合KDIGO诊断标准的4298名AKI人群中,仅有234名危重症患者(5.4%)出院时有“AKI”诊断。临床漏诊的AKI患者与非AKI患者相比,年龄偏大、总住院天数、日均花费增多,查尔森合并症指数增高,死亡率升高($P<0.001$)。

2.2 AKI危险因素

图1描述了不同临床合并症下AKI的发生情况,最

表1 AKI与非AKI危重症患者的临床特征比较

Tab.1 Comparison of clinical characteristics of the critical patients in AKI group and non-AKI group

Characteristics	Non-AKI (*n*=10 007)	AKI (*n*=4298)	*P*
Age (year)	53.8±17.9	57.9±17.2	<0.01
Age group			<0.01
15-39 years	2183 (21.8%)	646 (15.0%)	
40-59 years	3782 (37.8%)	1511 (35.2%)	
60-79 years	3385 (33.8%)	1690 (39.3%)	
80-99 years	657 (6.6%)	451 (10.5%)	
Male	6007 (60.0%)	2671 (62.1%)	<0.05
Charlson comorbidity index (*Mean*±*SD*)	3.1±2.2	3.8±2.4	<0.01
Frequency of SCr test* (*Mean*±*SD*)	0.5±0.3	0.6±0.5	<0.01
Baseline serum creatinine (μmol/L, *Mean*±*SD*)	69.1±24.5	81.3±39.7	<0.01
CKD	440 (4.4%)	971 (22.6%)	<0.01
Stage			<0.01
Stage 1	-	2240 (52.1%)	
Stage 2	-	845 (19.7%)	
Stage 3	-	1213 (28.2%)	
In-hospital death	257 (2.6%)	716 (16.7%)	<0.01
Daily cost [RMB yuan, median (25th, 75th percentile)]	3323 (2112, 5097)	4673 (3315, 6710)	<0.01
Length of stay [day, median (25th, 75th percentile)]	15 (9, 22)	19 (11, 29)	<0.01

*Defined as number of days with SCr tests divided by length of stay. CKD: Chronic kidney disease.

容易并发AKI的疾病依次是：肾外器官衰竭(71.8%)、慢性肾脏病(CKD)(68.8%)，休克(61.7%)和脓毒血症(55.4%)。将年龄、性别、器官衰竭、慢性阻塞性肺疾病、糖尿病、消化道大出血、血液系统肿瘤、高血压、肝脏疾病、妊娠期高血压综合征、肺炎、肾脏疾病、脓毒血症、休克、脑卒中、结核、泌尿道梗阻、CKD、非心脏手术、心脏手术以及介入手术作为自变量进行单因素Logistic回归分析，取有*P*<0.05的变量代入多因素Logistic逐步回归模型中，结果显示：年龄、性别、CKD、肾外器官衰竭、妊高症、肾脏疾病、泌尿道梗阻、脓毒血症、休克、血液系统肿瘤、脑卒中、非心脏手术、心脏手术都是危重症患者发生AKI的独立危险因素(表2)。而且随着年龄的增加，AKI发生风险增大，大于80岁老龄患者发生风险是15~39岁中青年患者2.01倍，男性发生风险比女性高14%。

2.3 住院结局

2.3.1 AKI死亡率 非AKI危重症患者死亡率为2.6%，而AKI患者死亡率为16.7%。AKI患者死亡风险是非AKI患者的7.59倍(95% CI 6.54~8.79，*P*<0.001)。在调整了年龄、性别、地域、查尔森合并症指数及临床疾病后，AKI 1、2、3期的死亡优势比OR值(95% CI)分别为2.02(1.61~2.54)，3.94(3.08~5.03)，6.19(4.99~7.67)，均*P*<0.001，不同AKI分期之间死亡风险有明显统计学差异。说明随着AKI分期增加，患者死亡风险也逐渐升高。

2.3.2 住院天数和日均花费 AKI患者的住院天数明显长于非AKI患者[19(11, 29) d *vs* 15(9, 22) d *P*<0.01]，日均花费比非AKI患者大大增加[4673(3315, 6710)元 *vs* 3323(2112, 5097)元，*P*<0.01](表1)。

2.3.3 肾脏恢复 4298名AKI患者中共有2525名没有恢复，其中217名因为AKI而透析，出院时有1773名肾功能完全恢复。其中没有恢复的患者中，AKI 1期、2期、3期患者比例分别占46.2%(1035人)、59.9%(506人)及81.10%(984人)。

2.3.4 肾外脏器衰竭 住院期间合并有0个、1个、2个和3个肾外脏器衰竭的AKI患者死亡率分别为7.4%(168/2258)，21.5%(280/1303)，35.8%(213/595)和39.0%(55/141)，差异有统计学意义(*P*<0.01)，随着肾外脏器衰竭数的增加，患者的死亡率也随之升高。

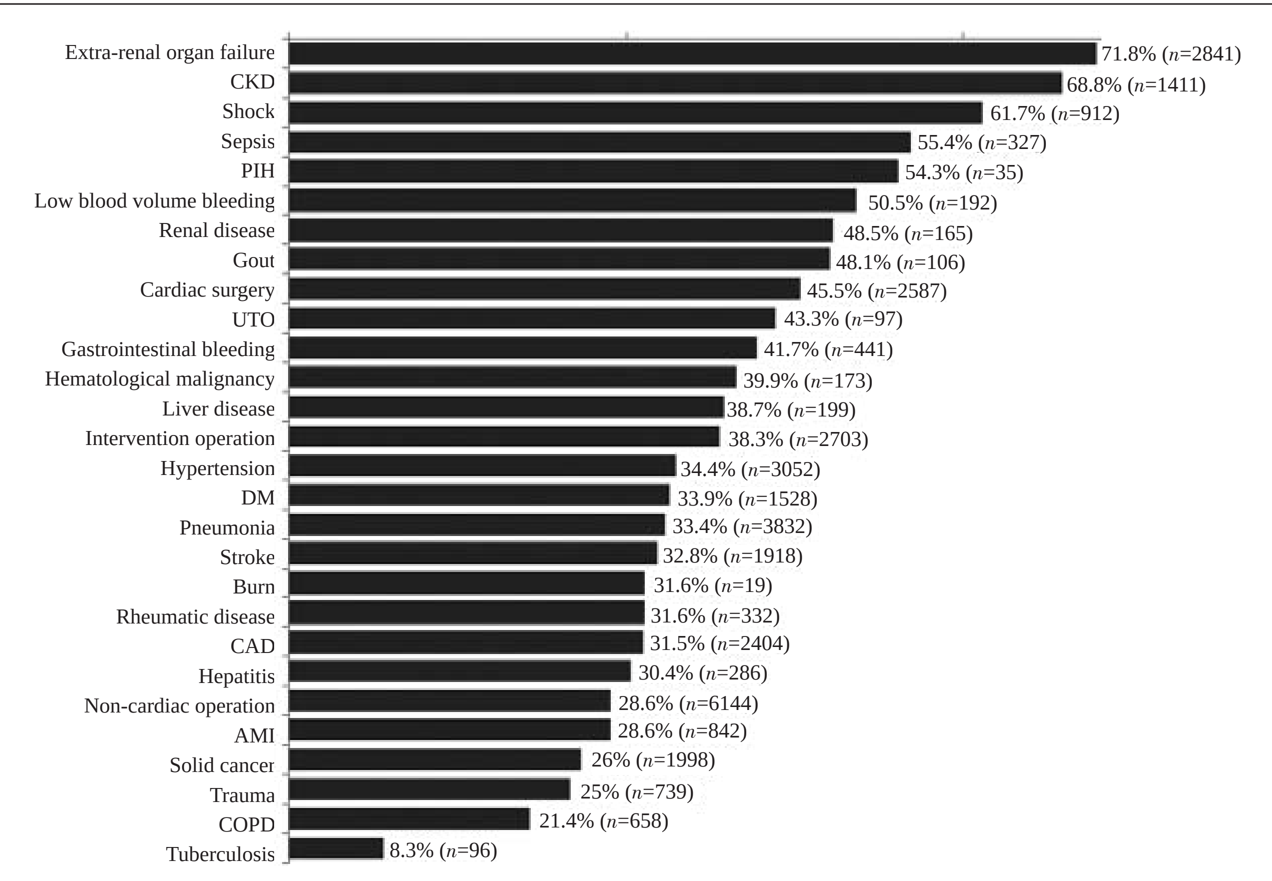


图1 不同临床情况下危重症患者的AKI发生率

Fig.1 Incidence of AKI in different clinical settings. CKD: Chronic kidney disease; PIH: Pregnancy-induced hypertension; UTO: Urinary tract obstruction; DM: Diabetes mellitus; CAD: Coronary atherosclerotic heart disease; AMI: Acute myocardial infarction; COPD: Chronic obstructive pulmonary disease.

3 讨论

本研究中观察对象来自我国7个城市(广州、武汉、贵阳、大连、南京、上海、郑州)9个临床医学中心2013年的30761名危重症住院患者,以所有成人危重症住院患者为研究人群,回顾性分析了所有纳入患者的人口学特征、既往慢性病史、AKI严重程度、临床并发症、院内预后等指标。该研究采用统一的诊断及病例筛选标准,充分校正了其他混杂因素的影响,为明确我国危重症住院患者的疾病负担、院内预后及相关危险因素提供了准确、详实的流行病学证据。

急性肾损伤是临床常见的并发症。既往研究中关于危重症患者AKI发生率报道差异大,总体发生率为5.7%~67%[4-6]。本研究显示中国危重症患者AKI的发生率为30.04%,与Srisawat等[20]人的报道相近。Luo等[21]人针对国内ICU患者急性肾损伤的研究中,使用KDIGO标准诊断的AKI发生率为51%,较我们报道的发生率高,可能是由于该研究同时采用了血肌酐及尿量诊断标准,而且其选择的基线肌酐值为住院前3个月最低值。Siew等[22]的研究表明,使用最低血肌酐作为基线肌酐值可能会高估AKI的发生率。与此同时,血肌酐检测技术本身也存在不稳定性。而我们的研究将基线肌酐定义为发生AKI前7 d所有检测的肌酐值的平均值,减少了单次检测波动带来的误差,是回顾性研究中所能得到的较为合理的数值。

本研究中显示肾外器官衰竭、CKD、休克、脓毒血症是危重症患者中最容易合并AKI的基础疾病(图1)。危重症患者在患有AKI同时常常伴有肾外器官衰竭,是AKI患者死亡的危险因素之一[23-25]。本研究显示合并有0个、1个、2个和3个肾外脏器衰竭的AKI患者死亡率分别7.4%、21.5%、35.8%和39.0%。伴有肾外器官衰竭的AKI患者死亡风险是没有肾外器官衰竭患者的4.57倍(95% CI 3.80~5.50, P<0.01)。而合并有3个肾外脏器衰竭的AKI患者死亡风险优势比为7.96(95% CI 5.48~11.55, P<0.01)。肾脏与心、肺、脑和肝之间存在各种交互作用,肾外器官的损伤会导致血管内皮损伤、一系列炎症因子的释放、有效动脉血容量减少和肾血管收缩等都会造成肾脏的损伤,而肾脏损伤又会导致尿毒症毒素释放、中性粒细胞浸润、炎症因子、氧化应激和细胞凋亡,促进远隔器官损伤[24-25]。因此,在危重症患者中,应该高度重视患者合并的脏器损伤,积极治疗进而改善预后。

我国成年人群中慢性肾脏病的患病率为10.8%[26],本研究显示CKD危重症患者极易并发AKI,发生率高

表2 危重症患者发生AKI的单因素及多因素Logistic回归分析结果

Tab.2 Risk factors of AKI in univariate and multivariate logistic regression analysis in critically ill patients

	AKI [*n* (%)]	Univariate OR (95% CI)	*P*	Multivariate OR (95% CI)	*P*
Age group					
15-39 years	2829 (22.8)	1.0		1.0	
40-59 years	5293 (28.5)	1.35 (1.21, 1.50)	<0.001	1.28 (1.12, 1.45)	<0.001
60-79 years	5075 (33.3)	1.69 (1.52, 1.87)	<0.001	1.52 (1.33, 1.75)	<0.001
80-99 years	1108 (40.7)	2.32 (2.00, 2.69)	<0.001	2.01 (1.65, 2.45)	<0.001
Gender					
Female	5627 (28.9)	1.0		1.0	
Male	8678 (30.8)	1.09 (1.02, 1.18)	0.017	1.14 (1.04, 1.25)	0.005
Clinical settings					
CKD	1411 (68.8)	6.35 (5.63, 7.15)	<0.001	5.45 (4.71, 6.32)	<0.001
Extra-renal organ failure	2841 (71.8)	10.36 (9.43, 11.38)	<0.001	12.57(11.24,14.07)	<0.001
PIH	35 (54.3)	2.77 (1.42, 5.40)	0.003	3.65 (1.63, 8.18)	0.002
Renal disease	165 (48.5)	2.21 (1.63, 3.01)	<0.001	2.44 (1.65, 3.61)	<0.001
UTO	97 (43.3)	1.79 (1.19, 2.65)	0.005	2.08 (1.28, 3.39)	0.003
Sepsis	327 (55.4)	2.97 (2.38, 3.70)	<0.001	2.42 (1.81, 3.23)	<0.001
Shock	912 (51.7)	4.17 (3.63, 4.79)	<0.001	2.44 (2.01, 2.96)	<0.001
Non-cardiac surgery	6144 (28.6)	0.89 (0.83, 0.96)	0.001	1.56 (1.39, 1.74)	<0.001
Cardiac surgery	2587 (45.5)	2.30 (2.11, 2.51)	<0.001	5.96 (5.16, 6.87)	<0.001
Intervention operation	2703 (38.3)	1.59 (1.45, 1.73)	<0.001	1.07 (0.95, 1.22)	0.249
COPD	658 (21.4)	0.62 (0.52, 0.75)	<0.001	0.35 (0.28, 0.45)	<0.001
DM	1528 (33.9)	1.22 (1.09, 1.37)	<0.001	0.87 (0.75, 1.01)	0.066
Gastrointestinal bleeding	441 (41.7)	1.70 (1.40, 2.06)	<0.001	1.20 (0.93, 1.55)	0.170
Hematological malignancy	173 (39.9)	1.55 (1.14, 2.11)	0.005	1.56 (1.07, 2.30)	0.022
Hypertension	3052 (34.4)	1.29 (1.19, 1.41)	<0.001	1.00 (0.89, 1.13)	0.993
Liver disease	199 (38.7)	1.48 (1.11, 1.97)	0.008	0.54 (0.38, 0.77)	<0.001
Pneumonia	3832 (33.4)	1.24 (1.14, 1.34)	<0.001	0.91 (0.81, 1.02)	0.094
Solid cancer	1998 (26.0)	0.79 (0.71, 0.88)	<0.001	1.04 (0.91, 1.20)	0.544
Stroke	1918 (32.8)	1.16 (1.05, 1.29)	0.005	1.30 (1.13, 1.49)	<0.001
Burn	739 (25.0)	0.77 (0.65, 0.91)	0.002	1.14 (0.92, 1.41)	0.227
Tuberculosis	96 (8.3)	0.21 (0.10, 0.43)	<0.001	0.42 (0.18, 0.96)	0.039
Low blood volume bleeding	192 (50.5)	2.41 (1.81, 3.20)	<0.001	1.05 (0.71, 1.56)	0.803
Gout	106 (48.1)	2.17 (1.48, 3.19)	<0.001	1.28 (0.79, 2.06)	0.315

OR: Odds ratio; 95% CI: 95% confidence intervals. CKD: Chronic kidney disease; PIH: Pregnancy-induced hypertension; UTO: Urinary tract obstruction; COPD: Chronic obstructive pulmonary disease; DM: Diabetes mellitus.

达68.8%。在AKI患者中，既往有CKD的患者与无CKD的患者相比年龄更大、查尔森合并症指数偏高、死亡率升高、AKI 3级比例增多（P<0.001）。提示在既往已有肾脏功能减退的患者中应特别注意肾功能的急性损伤，这类患者一旦发生AKI预后较差。休克及脓毒血症在危重症患者中极为常见，常常相互伴随。既往研究显示合并脓毒血症的ICU患者中，AKI发生率高达28%~47.5%[27-29]。另外一项多中心研究也显示感染性休克合并严重AKI患者较非AKI或轻度AKI患者预后更差，是患者死亡的独立危险因素[30]。感染性休克致急性

肾损伤的发生机制涉及多方面因素,一般认为是肾血流量的下降和肾脏灌注不足引起的。感染性休克所致AKI发生率、死亡率均较高,治疗中需密切注意对肾脏的保护。

此外,年龄也是危重症患者发生AKI的主要危险因素。本研究中显示AKI的发生率随着年龄增加逐渐上升,在多因素分析中大于80岁老龄危重症患者发生AKI风险是15~39岁中青年危重症患者的2.01倍(表2)。这可能与老年患者机体脏器功能逐渐退化,对脓毒症、血容量不足的易感性增高,并且常合并导致AKI的高危因素如心血管疾病、糖尿病、动脉硬化等有关。危重症患者常常合并多种基础疾病,本研究中单因素分析有意义而多因素分析无统计学意义的变量,如消化道大出血、高血压、低血容量大出血等可能是因为在多因素分析中校正了其他相关危险因素的作用后,无独立的危险因素作用,因而没有统计学意义。而本研究单因素分析结果提示"非心脏手术"对AKI发生无明显意义,但在临床情况中,"非心脏手术"是AKI发生的危险因素,故而放入多因素分析中,校正掉其他因素的作用后提示"非心脏手术"也是AKI发生的危险因素。而还有些变量如慢阻肺、肺结核等提示为保护性因素,可能原因为相比较于其他疾病而言病情较轻,在校正了其他病情较重的混杂因素后变成了"保护"因素。

本研究中危重患者AKI死亡率为16.7%,死亡风险优势比为7.59(95% CI 6.54~8.79, P<0.001)。根据KDIGO分期标准,AKI 1、2、3期死亡率分别为8.1%、19.6%、30.4%(P<0.01),与Tal等[31]研究结果类似。在调整了年龄、性别、地域、查尔森合并症指数及临床合并症后,AKI 1、2、3期的院内死亡风险优势比值(OR值,95% CI)分别为2.02(1.61~2.54)、3.94(3.08~5.03)、6.19(4.99~7.67)P值均小于0.001,与既往报道相似[21],提示AKI分期越高,死亡风险越大。同时,随着分期增大患者的肾脏恢复率降低、住院天数及住院花费等资源耗费也会增多,与国外学者[32-34]的研究结果相同。

此外,本研究还通过对住院期间有2次及以上血肌酐检测值的患者进行对比发现,在血肌酐变化明确为AKI的患者中,出院有"AKI"诊断的仅占5.4%,说明大部分患者的急性肾损伤被"漏诊"了。这也反映了临床医师(即使是危重症患者的管床医师)对AKI的重视程度不够。

作为回顾性研究,我们的研究存在一定的缺陷。第一,我们没有采取KDIGO标准中的尿量标准,但是危重症患者的尿量受很多因素影响,如患者容量水平、利尿剂使用等;第二,我们的研究人群都来自三级甲等医院ICU病房,缺乏二级医院的数据,所以这部分危重症患者的AKI流行病学情况目前尚未知晓。第三,我们缺乏AKI患者的长期随访,故我们只分析了AKI的院内预后。

参考文献:

[1] Bellomo R. The epidemiology of acute renal failure: 1975 versus 2005[J]. Curr Opin Crit Care, 2006, 12(6): 557-60.

[2] Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, et al. World incidence of AKI: a meta-analysis[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2013, 8(9): 1482-93.

[3] Uchino S. The epidemiology of acute renal failure in the world[J]. Curr Opin Crit Care, 2006, 12(6): 538-43.

[4] Hoste EA, Clermont G, Kersten A, et al. RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis[J]. Crit Care, 2006, 10(3): R73.

[5] Barrantes F, Tian J, Vazquez R, et al. Acute kidney injury criteria predict outcomes of critically ill patients[J]. Crit Care Med, 2008, 36(5): 1397-403.

[6] Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, et al. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study[J]. JAMA, 2005, 294(7): 813-8.

[7] Bagshaw SM, George C, Dinu I, et al. A multi-centre evaluation of the RIFLE criteria for early acute kidney injury in critically ill patients[J]. Nephrol Dial Transplant, 2008, 23(4): 1203-10.

[8] Mehta RL, Pascual MT, Soroko S, et al. Spectrum of acute renal failure in the intensive care unit: the PICARD experience[J]. Kidney Int, 2004, 66(4): 1613-21.

[9] Samimagham HR, Kheirkhah S, Haghighi A, et al. Acute kidney injury in intensive care unit: incidence, risk factors and mortality rate[J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2011, 22(3): 464-70.

[10] Lewington AJ, Cerda J, Mehta RL. Raising awareness of acute kidney injury: a global perspective of a silent killer[J]. Kidney Int, 2013, 84(3): 457-67.

[11] Mehta RL, Cerdá J, Burdmann EA, et al. International society of nephrology's 0by25 initiative for acute kidney injury (zero preventable deaths by 2025): a human rights case for nephrology [J]. Lancet, 2015, 385(9987): 2616-43.

[12] Remuzzi G, Horton R. Acute renal failure: an unacceptable death sentence globally[J]. Lancet, 2013, 382(9910): 2041-2.

[13] 冉景兵, 韦普成, 易彩英, 等. ICU患者院内急性肾损伤的病因及预后分析[J]. 中国实用医药, 2015(1): 18-9, 20.

[14] Peng Q, Zhang L, Ai Y, et al. Epidemiology of acute kidney injury in intensive care septic patients based on the KDIGO guidelines[J]. Chin Med J (Engl), 2014, 127(10): 1820-6.

[15] Wen Y, Jiang L, Xu Y, et al. Prevalence, risk factors, clinical course, and outcome of acute kidney injury in Chinese intensive care units: a prospective cohort study[J]. Chin Med J (Engl), 2013, 126(23): 4409-16.

[16] Xu X, Nie S, Liu Z, et al. Epidemiology and clinical correlates of AKI in Chinese hospitalized adults[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2015, 10(9): 1510-8.

[17] Langham RG, Bellomo R, D' Intini V, et al. KHA-CARI guideline: KHA-CARI adaptation of the KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury[J]. Nephrology (Carlton), 2014, 19(5): 261-5.

[18] Heng JS, Clancy O, Atkins J, et al. Revised Baux score and updated charlson comorbidity index are independently associated with

mortality in burns intensive care patients[J]. Burns, 2015, 41(7): 1420-7.

[19] Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation[J]. J Chronic Dis, 1987, 40(5): 373-83.

[20] Srisawat N, Sileanu FE, Murugan R, et al. Variation in risk and mortality of acute kidney injury in critically ill patients: a multicenter study[J]. Am J Nephrol, 2015, 41(1): 81-8.

[21] Luo X, Jiang L, Du B, et al. A comparison of different diagnostic criteria of acute kidney injury in critically ill patients[J]. Crit Care, 2014, 18(4): R144.

[22] Siew ED, Matheny ME, Ikizler TA, et al. Commonly used surrogates for baseline renal function affect the classification and prognosis of acute kidney injury [J]. Kidney Int, 2010, 77(6): 536-42.

[23] Rosner MH, Okusa MD. Acute kidney injury associated with cardiac surgery[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2006, 1(1): 19-32.

[24] Rabb H. Immune modulation of acute kidney injury[J]. J Am Soc Nephrol, 2006, 17(3): 604-6.

[25] O'mahony DS, Liles WC, Altemeier WA, et al. Mechanical ventilation interacts with endotoxemia to induce extrapulmonary organ dysfunction[J]. Crit Care, 2006, 10(5): R136.

[26] Zhang L, Wang F, Wang L, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey [J]. Lancet, 2012, 379 (9818): 815-22.

[27] Neveu H, Kleinknecht D, Brivet F, et al. Prognostic factors in acute renal failure due to sepsis. Results of a prospective multicentre study. The French Study Group on Acute Renal Failure[J]. Nephrol Dial Transplant, 1996, 11(2): 293-9.

[28] Mehta RL, Bouchard J, Soroko SB, et al. Sepsis as a cause and consequence of acute kidney injury: Program to Improve Care in Acute Renal Disease[J]. Intensive Care Med, 2011, 37(2): 241-8.

[29] Bagshaw SM, Uchino S, Bellomo RA, et al. Septic acute kidney injury in critically ill patients: Clinical characteristics and outcomes [J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2007, 2(3): 431-9.

[30] Plataki M, Kashani K, Cabello-Garza J, et al. Predictors of acute kidney injury in septic shock patients: an observational cohort study [J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2011, 6(7): 1744-51.

[31] Pan HC, Chien YS, Jenq CC, et al. Outcome of critically ill patients with acute kidney injury using the AKIN Criteria[J]. Sci Rep, 2016, 17(6): 23022.

[32] Wang HE, Muntner P, Chertow GM, et al. Acute kidney injury and mortality in hospitalized patients[J]. Am J Nephrol, 2012, 35(4): 349-55.

[33] Chertow GM, Burdick E, Honour M, et al. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients[J]. J Am Soc Nephrol, 2005, 16(11): 3365-70.

[34] Fonseca Ruiz NJ, Castro DP, Guerra AM, et al. Renal injury study in critical ill patients in accordance with the new definition given by the Acute Kidney Injury Network[J]. J Crit Care, 2011, 26(2): 206-12.

（编辑:孙昌朋）